

⑪ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—29574

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 23 C 11/18

識別記号

庁内整理番号  
6737—4K

⑬ 公開 昭和57年(1982)2月17日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法

⑮ 特 願 昭56—66757

⑯ 出 願 昭56(1981)5月1日

優先権主張 ⑰ 1980年5月2日 ⑱ イギリス  
(GB) ⑲ 8014576

⑳ 発 明 者 ロバート・グイン・バウズ  
イギリス国ウエスト・ヨークシ  
ヤー・オトリイ・リバーサイド  
・クレスセント7

㉑ 発 明 者 ケイス・ベネット  
イギリス国ウエスト・ヨークシ  
ヤー・ケイグリイ・ロング・リ

ー・アスペン・クロース18  
㉒ 発 明 者 ポール・フランシス・ストラッ  
トン  
イギリス国ウエスト・ヨークシ  
ヤー・ハダースフィールド・ブ  
ラッドリイ・ブラッドリイ・グ  
レインジ・パーク・リー42  
㉓ 出 願 人 ビーオーシー・リミテッド  
イギリス国ロンドン・ダブリュ  
6 9 デイエツキス・ハンマー  
スミス・ハウス(番地なし)  
㉔ 代 理 人 弁理士 浅村皓 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法

2. 特許請求の範囲

(1) 窒素と、アンモニアと、炭素、水素および酸素からなる液状または気状の有機化合物と、を熱処理炉内に導入することによりオーステナイト浸炭窒化に適した雰囲気を生成させ、そして前記雰囲気を690℃から750℃までの範囲の温度に維持する、ことを特徴とする熱処理炉内で鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

(2) 前記有機化合物はメタノールである、特許請求の範囲第1項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

(3) 前記炉内に導入される前記窒素各2モルに対して2モルの前記メタノールと1モルの前記アンモニアが前記炉に導入される、特許請求の範囲第2項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

(4) 前記炉内では7から11容量%の一酸化炭素

と、30から40容量%の水素と、6から11容量%の遊離アンモニアと、を含む雰囲気生成される、特許請求の範囲第1項から第3項の何れか一つの項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

(5) 前記雰囲気に二酸化炭素、メタンおよび水蒸気が追加されている、特許請求の範囲第4項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

(6) 前記雰囲気は1から2容量%の二酸化炭素と2から3容量%のメタンを含み、かつ-5℃から+5℃の範囲内の露点を有する、特許請求の範囲第5項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

(7) 前記鉄金属は前記雰囲気中で少なくとも2時間保持される、特許請求の範囲第1項から第6項の何れか一つの項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

(8) 前記鉄金属はその後で急冷される、特許請求の範囲第7項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

(9) 前記急冷後に前記鉄金属内のオーステナイトは低ベイナイトに等温的に変態させられる、特許請求の範囲第8項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

00 前記変態は前記鉄金属を少くとも250℃以上の温度で少くとも1時間焼戻しをすることによつてなされる、特許請求の範囲第9項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

01 前記鉄金属は少くとも300℃以上の温度で少くとも2時間焼戻しされる、特許請求の範囲第10項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

02 前記急冷後に前記鉄金属内のオーステナイトはマルテンサイトに変態させられる、特許請求の範囲第8項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

03 前記変態は前記鉄金属の温度を-70℃またはそれ以下まで下げることで行われる、特許請求の範囲第12項記載の鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法。

オーステナイト浸炭窒化処理を加えることによつて良好なスカツピング性および耐押込性を得ることができる。

軟鋼またはその他の低炭素鋼で作られた部材をオーステナイト浸炭窒化処理するためには、いままでは吸熱ガス発生器によつて生成される雰囲気中にアンモニアを加えて必要な雰囲気を作り出し、そして出来上つた混合ガス（または別々の二個のガスの流れ）を処理が行われる炉（通常は密閉された焼入れ炉）内に供給することによつて行うのが通常のやり方であつた。しかしながら吸熱ガス発生器にはある欠点がある。実際に吸熱ガス発生器は保全が高価であり得るし、さらにかかる目的のためにしばしば熟練した操作が必要とされる。吸熱ガス発生器は一定の耐用年数を有する資本的設備としては比較的が高価な品目であり、そして非常にかさばりかつ熱処理工場としての他の目的にさもなくば使用出来るであろうようなフロアスペースをふさいでしまう。本願により吸熱ガス発生器を使用することなく、鋼またはその他の鉄

04 特許請求の範囲第1項から第13項の何れか一つの項に記載する方法により処理された鉄金属製品。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は金属の熱処理方法に関する。

日常商業的に使用されている一つの熱処理方法として低炭素鋼の浸炭窒化法がある。もし浸炭窒化される部材が比較的薄い横断面を有するものである時は、かかる部材は物理的なゆがみが出がちである。そこでこのゆがみの問題を避けるための浸炭窒化をする代替的な熱処理方法を見出すための試みがなされて来た。かかる方法の一つはフェライト浸炭窒化法である。軟鋼部材をフェライト浸炭窒化処理すればゆがみの問題を克服出来、さらに耐スカツピング性の表面仕上げが得られることが分つた。フェライト浸炭窒化法の一つの欠点は、かかる方法によつて処理された後の部材は耐押込性に乏しくなりがちである。上記したゆがみの問題を克服するもう一つの方法はオーステナイト浸炭窒化法である。さらに軟鋼部材はオ

金属のオーステナイト浸炭窒化をするに適した雰囲気を提供することを可能にしたものとなつた。

本発明によると、窒素と、アンモニアと、炭素、水素および酸素からなる液状または気状の有機化合物と、を熱処理炉内に導入することによりオーステナイト浸炭窒化に適した雰囲気を生成させ、そして前記雰囲気を690℃から750℃までの範囲の温度に維持する、ことを特徴とする熱処理炉内で鉄金属をオーステナイト浸炭窒化する方法が提供される。

好ましくは前記有機化合物はメタノールであるといふ。好ましくは前記炉に導入されるアンモニアの各単位容量毎に2単位容量の窒素が付加され、その上に各（基準）立方フィート（28.3cc）の窒素に対して60分の1リットル（16.7cc）のメタノール（液体としての計量）が前記炉に供給される。換言すれば、好ましくは前記炉に導入される各2モルの窒素に対して、2モルのメタノールと1モルのアンモニアとが前記炉に導入される。前記メタノールは前記炉内に滴下させてもよいし、

または前記炉に入る前即ち上流で気化させてそして前記炉内に蒸気として導入されてもよい。

一般に前記工程で使用される鹽素は液体の状態で熱絶縁された容器内に貯蔵されそして炉の上流で気化させられる。

前記炉内で前記メタノールは分解しそして鹽素、水素、一酸化炭素、二酸化炭素、水蒸気およびメタンからなる混合ガスが形成される。その上に前記アンモニアの全部ではないが大部分が分解して鹽素と水素とを形成する。そこで前記炉の雰囲気は鹽素、水素、一酸化炭素、二酸化炭素、水蒸気、メタンおよびアンモニアを含む。好ましくは前記雰囲気は7から11容量多の一酸化炭素、30から40容量多の水素、および6から11容量多の遊離アンモニアを含む。かかるレベルの一酸化炭素、水素および遊離アンモニアがある時は、一般に前記雰囲気は1から2容量多の二酸化炭素および2から3容量多のメタンを含みかつ-5℃から+5℃の間の露点を有する。かかる雰囲気は例えば密閉された700℃にされた焼入れ炉内に、1

時間当り120立方フィート(3.4リットル)の鹽素、1時間当り60立方フィート(1.7リットル)のアンモニアおよび1時間2リットルのメタノール(液体として計量)を導入することによつて形成することができる。一実施例として発明者は、36容量多の水素と、9容量多の一酸化炭素と、8.5容量多のアンモニアと、2.6容量多のメタンと、1.3容量多の二酸化炭素と、残余の鹽素と、からなり、-2℃から+2℃の露点の露点を有する炉雰囲気が生成されたことを確認した。所望ならば炉内の遊離アンモニアの割合は解凍用ピュレットを使用して制御できる。

一般に浸炭窒化される部材は690℃から750℃の間の温度にある前記雰囲気内で2時間の間保持されてもよい。この時間の間に比較的薄い白色の外表層が、処理される部材(またはその他のワーク)に形成される。この外表層は当業者がエプシロン化合物と呼ぶ種類のものであり、炭素、鹽素および炭素を含む。前記外表層は耐スカuffing性を有する。前記外表層に加えて、

内部にフェライト心部(コア)を取囲む浸炭窒化されたケースが存在する。前記部材を油で急冷した後に、前記ケースは二個のゾーン即ち一つはオーステナイトそして他方はマルテンサイトのゾーンを有する。そこで、前記ケースの機械的性質を最適にするように、前記オーステナイトは低ベイナイトまたはマルテインサイトに変態されることが望ましい。低ベイナイトへの変態は一般に250℃またはそれ以上の温度で少なくとも一時間の間だけ(好ましくは300℃またはそれ以上の温度で少なくとも二時間)焼戻し処理をすることによつて等温的に行われる。マルテンサイトへの変態は前記部材の温度を-70℃またはそれ以下に下げ、そしてその後で前記部材の温度を周囲温度にまで戻すようにすることによつて行われる。前記オーステナイトが安定化することを防止するためには、前記部材の温度を-70℃またはそれ以下に下げる作業を前記(油による)急冷完了の後2時間以内に開始することが望ましい。

一般にもし部材が軟鋼製であるとして、そして

もし前記部材が前記炉雰囲気内で700℃の温度で2時間の間保持されたとすると、エプシロン化合物の前記(外表)層は0.0010から0.0012インチ(0.0254から0.0305ミリ)の深さを有し、そして前記(内部の)ケースは0.005から0.006インチ(0.127から0.152ミリ)の深さを有する。

本発明に基づいたオーステナイト浸炭窒化処理がなされた軟鋼のサンプルの代表的な微小硬度分布曲線が添付図面に示されている。この図面は前記サンプルの深さが増加するにつれて前記サンプルの硬度(HV×0.1)がどのように変化するかを示すグラフである。

三個のサンプルについての結果が前記グラフに示されている。すべてのサンプルは本明細書で上記したところに述べた種類の700℃の雰囲気の中で二時間の間保持された。第1のサンプルのオーステナイトは300℃で2時間の間焼戻し処理をすることによつて低ベイナイトに等温的に変態させられており、次に第2のサンプルのオース

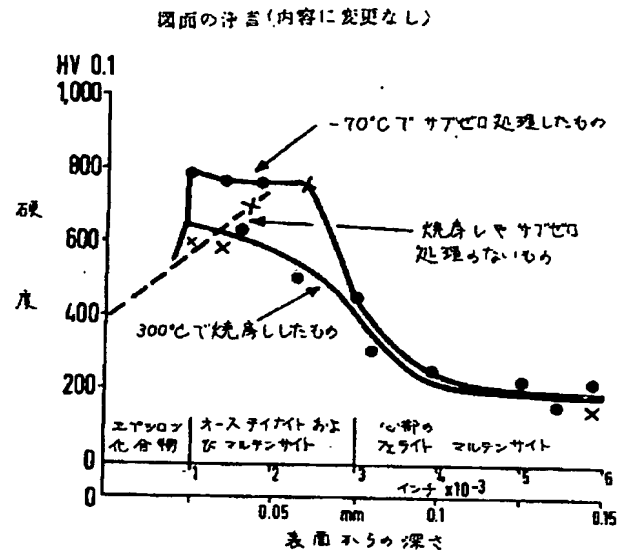
テナイトは第2のサンプルの温度を $-70^{\circ}\text{C}$ まで下げることにより即ち $-70^{\circ}\text{C}$ でサブゼロ処理をすることによりマルテンサイトに変態させられており、そして一方第3のサンプルはそのオーステナイトを変態させるいかなる処理もなされていないものである。第1のサンプルはより延性のある表面を有するが第2のサンプルと比較すると硬度が劣る。

本発明はまたその発明の範囲内に、本明細書で上記において説明した本発明に基づくオーステナイト浸炭硬化法によつて処理された鉄金属を含む。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明によるオーステナイト浸炭硬化がなされた軟鋼のサンプルの代表的な微小硬度分布曲線を示すグラフである。

代理人 浅 村 皓  
外 4 名



### 手 続 補 正 書 (方式)

昭和 56 年 9 月 10 日

特許庁長官殿

#### 1. 事件の表示

昭和 56 年特許第 66757 号

#### 2. 発明の名称

鉄金属をオーステナイト浸炭硬化する方法

#### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所

氏 名 ビー・オー・シー リミテッド

#### 4. 代 理 人

居 所

〒100 東京(都千代田区大塚町二丁目2番1号  
新大塚ビルディング331  
出 発 (211) 3 6 5 1 (代 表)

氏 名

(6669) 浅 村 皓

#### 5. 補正命令の日付

昭和 56 年 8 月 25 日

#### 6. 補正により増加する発明の数

#### 7. 補正の対象

図面(図1) (内容に変更なし)

#### 8. 補正の内容 別紙のとおり